

**08/807710**

DE 99/2685



REC'D 23 NOV 1999	
WIPO	PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Bescheinigung**

EJU

Die ROBERT BOSCH GMBH in Stuttgart/Deutschland hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Einrichtung zur Datenübertragung"

am 16. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 04 L 29/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 13. Oktober 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Weihmayr

Aktenzeichen: 198 47 777.5

16.10.98 Sk/Ks

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Einrichtung zur Datenübertragung

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Datenübertragung auf einem gemeinsamen Medium mit einer Zentrale und einer Vielzahl von Teilnehmern, die durch Übersendung von Datenpaketen von der Zentrale zu den Teilnehmern (Downlink) und von den Teilnehmern zur Zentrale (Uplink) steuerbar ist. Ein Verfahren, das auf einer solchen Einrichtung basiert, wurde bereits in der

20

deutschen Patentanmeldung 19726120.5 [1] vorgeschlagen. Dort übernimmt die Zentrale koordinierende Funktion für den Medienzugriff über einen protokollorientierten Übertragungsrahmen, dort mit Signalisierungsperiode bezeichnet. In diesem Übertragungsrahmen sind neben den

25

Nutzsignaldatenphasen Signalisierungsdatenphasen für den Uplink und Downlink untergebracht.

30

Das Verfahren nach [1] hat die Eigenschaft, daß die Position der Downlink-Signalisierung in der vorangegangenen Downlink-Signalisierung angekündigt wird. Bei diesem Verfahren besteht das Problem, daß ein Teilnehmer (Terminal), der sich in den Kommunikationsprozess einklinken möchte, keinerlei Vorabinformation über die Position der Downlink-Signalisierung

(Broadcast Channel, BCH) hat. Es ist daher notwendig, daß dieses Terminal solange den Übertragungskanal demoduliert, bis es einen BCH gefunden und die Information über die Lage des nächsten BCH demoduliert hat. Der Zugriff auf den Übertragungskanal kann  
5 damit erst im darauf folgenden Übertragungsrahmen erfolgen.

#### Vorteile der Erfindung

Mit den Maßnahmen der Erfindung gemäß den Patentansprüchen ist ein schneller Zugriff auf den Übertragungskanal möglich. Durch die Aufteilung in auf die Zentrale bezogene und  
10 protokollbezogene Signalisierungsdatenphasen für den Downlink ist eine flexible Positionierung dieser beiden Signalisierungsdatenphasen an unterschiedlichen Stellen des Übertragungsrahmens möglich. Dies gestattet die vollständige  
15 Nutzung der angebotenen Übertragungskapazität insbesondere für den Fall, daß die DL-PDUs (Downlink Protocol Data Units) aus verschieden großen Elementen unterschiedlicher Länge  
zusammengesetzt sind. Bei konstanter Position des BCH könnte es  
20 passieren, daß durch die flexible Dauer der DL-PDUs nicht die gesamte Dauer zwischen Beginn des Übertragungsrahmens und der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase mit Nutzdaten  
gefüllt werden kann. Somit würde Übertragungskapazität  
verschenkt werden.

#### Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

30 Fig. 1 ein Kommunikationsnetz mit einer Zentrale und über ein gemeinsames Medium angeschlossenen Teilnehmern,

Fig. 2 die grundsätzliche Struktur eines Übertragungsrahmens,  
von dem die Erfindung ausgeht,

Fig. 3 ein Beispiel für einen Übertragungsrahmen nach der  
Erfindung,

5 Fig. 4 einen Übertragungsrahmen mit Kennungen vor der  
protokollbezogenen und der auf die Zentrale bezogenen  
Signalisierungsdatenphase,

Fig. 5 einen Übertragungsrahmen mit direkter Kennung nur vor der  
protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase,

10 Fig. 6 einen Übertragungsrahmen mit einer Kennung direkt vor der  
auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

15 Bevor auf die eigentliche erfindungsgemäße Lösung eingegangen  
wird, werden zuvor einige Voraussetzungen erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Kommunikationsnetz für ein  
Kommunikationssystem. Eine Zentrale 1 kommuniziert über ein  
gemeinsames Übertragungsmedium 11 mit Teilnehmern 21, 22, 23,...  
20 in Form von Terminals, wobei die Zentrale 1 koordinierende  
Funktion für den Medienzugriff (Medium Access Control, MAC) auf  
das gemeinsam genutzte Medium wahrnimmt. Es ist dabei möglich,  
daß die Zentrale 1 an ein darüberliegendes Netz angeschlossen  
25 ist, sodaß Terminals miteinander und mit anderen Teilnehmern des  
Netzes in Verbindung treten können. Es besteht aber auch die  
Möglichkeit, daß die Zentrale 1 nicht mit einem Netz verbunden  
ist, sodaß die Terminals nur mit der Zentrale 1 und  
untereinander kommunizieren können. Dabei ist unerheblich, ob  
30 Verkehr immer über die Zentrale 1 geleitet wird oder direkt  
zwischen Terminals unter Koordinierung der Zentrale 1  
ausgetauscht werden können. Das gemeinsam genutzte

Übertragungsmedium 11 ist beispielsweise ein Funkkanal, kann aber auch ein PON (passives optisches Netz) oder ein HFC-Netz (Hybrid Fiber Coax) sein.

5 In Fig. 2 ist die Struktur eines Übertragungsrahmens für das in Fig. 1 dargestellte Kommunikationsnetz aufgezeigt. Die Übertragungsrahmen 3 sind hier mit MAC-Frame bezeichnet, im Gegensatz zu [1] oder [2], wo sie mit Signalisierungsperiode bezeichnet sind. Zu Beginn eines Übertragungsrahmens 3 erscheint die Downlink-Signalisierungsdatenphase 42 - BCH (Broadcast Channel). Daran schließt sich die Nutzsinaldatenphase 41 für den Downlink an. Sie ist mit DLCH (Downlink Channel) bezeichnet und besteht aus N Nutzdatenzeitschlitten für die DL-PDUs (Downlink Protocol Data Units). Entsprechend sind für die  
10 Nutzsinaldatenphase 51 des Uplink ULCH (Uplink Channel) M-Nutzdatenzeitschlitten für die UL-PDUs (Uplink Protocol Data Units) vorgesehen. Die Uplink Signalisierungsdatenphase 52 ist mit RACH (Random Access Channel) bezeichnet.

20 Die Downlink-Signalisierungsdatenphase BCH ist wie in Fig. 2 dargestellt in zwei Kategorien aufgeteilt, nämlich in eine auf die Zentrale bezogene Signalisierungsdatenphase 421 - BCCH (Broadcast Control Channel) - und eine protokollbezogene Signalisierungsdatenphase 422 - FCCH (Frame Control Channel). Im  
25 BCCH 421 kann die Zentrale 1 Informationen an die Terminals weitergeben, die eher von globaler Relevanz für die Zentrale 1 und die Kommunikation mit den verbundenen Terminals sind. Dazu gehören Informationen wie die Fähigkeiten (Capability) der Zentrale, Herstellerinformationen, aktuelle Betriebsmodi und  
30 Adresse der Zentrale. Der FCCH 422 hingegen bestimmt den Aufbau und Inhalt des restlichen Übertragungsrahmens 3 (MAC-Frame). Somit hat der FCCH eher lokale, auf den MAC-Frame bezogene

Bedeutung. In Fig. 2, die nur das Prinzip des Rahmenaufbaus zeigen soll, sind der BCCH und der FCCH unmittelbar hintereinander dargestellt, ohne die erfindungsgemäßen Lösungen für den Rahmenaufbau zu berücksichtigen, die nachfolgend erläutert werden.

Es soll zunächst angenommen werden, daß die Position des BCCH, der die globalen Informationen enthält, immer am Anfang des MAC-Frames 3 liegt. In diesem Fall ist es günstig, wenn die Position des FCCH 422 im BCCH 421 angekündigt wird. Desweiteren kann es günstig sein, wenn über die Kennung am Anfang des MAC-Frames 3 hinaus (vgl. [1] und [3]) eine spezielle Kennung direkt vor dem Auftreten des FCCH 422 ausgesendet wird. Es ist günstig, wenn diese Kennung sich von der Kennung am Beginn des MAC-Frames 3 unterscheidet, kann aber grundsätzlich auch die Gleiche sein.

Ein beispielhafter MAC-Frame 3 für eine Einrichtung nach der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Der MAC-Frame 3 beginnt mit einer Kennung 6, die eindeutig erkennen läßt, daß hier der Beginn des MAC-Frames ist. Ein Beispiel für eine solche Kennung ist z. B. in [1] beschrieben. Es folgt die Signalisierungsdatenphase 421 - BCCH - in der unter anderem der zeitliche Abstand (indirekte Kennung) zwischen BCCH und FCCH - T Index (BCCH - FCCH) - enthalten ist. Diese Information wird von den Terminals 21, 22, 23, ... ausgewertet, so daß bei Bedarf der FCCH gezielt demoduliert werden kann.

Dazu müssen zeitliche Bezugspunkte festgelegt werden, die im Beispiel gemäß Fig. 3 das Ende des BCCH und der Beginn des FCCH sind. Es ist genauso gut möglich, daß die zeitliche Referenz des BCCH der Beginn oder ein Zeitpunkt in der Mitte des BCCH oder gar die Kennung ist. Der Referenzzeitpunkt des FCCH könnte

alternativ auch am Anfang oder irgendwo in der Mitte des FCCH liegen. Dabei ist es möglich, daß ein Terminal diesen zeitlichen Abstand T Index (BCCH - FCCH) vom Hersteller fest vorgegeben bekommt. Die Festlegung dieses Abstandes kann aus  
5 herstellerspezifischen Überlegungen oder auch aus einem Standard abgeleitet sein.

Eine weitere Möglichkeit ist ein flexibler Abstand T Index (BCCH - FCCH), der je nach den Erfordernissen der jeweiligen Situation von der Zentrale 1 berechnet wird und den Terminals mitgeteilt  
10 wird. Die Übertragung des aktuellen Abstandes kann im BCCH an die Terminals erfolgen. Dies begünstigt, daß der ganze DLCH 1 (Downlink Nutzdatensignalphase 41) gefüllt werden kann, wenn, wie zuvor erläutert, die Länge der DL-PDUs nicht konstant ist  
15 und aus Elementen verschiedener Dauer zusammengesetzt wird.

Die Granularität dieses Zeitabstandes kann in Systemtaktten gemessen werden, wobei dieser Systemtakt im allgemeinen in einem Standard festgeschrieben werden muß. Eine weitere Möglichkeit  
20 ist die explizite Festschreibung einer zeitlichen Granularität, die z. B. der Dauer der kleinsten Einheit, aus der eine DL-PDU zusammengesetzt werden kann, entsprechen kann. Wesentlich daran ist, daß diese zeitliche Granularität ein gemeinsamer Teiler der Dauern aller möglicher DL-PDUs ist. Die Funktion des FCCH ist in  
25 [1] und [2] vollständig beschrieben; er teilt den Terminals Zeitschlitz für Empfang und Sendung zu. Auch die zeitliche Abfolge der einzelnen Elemente eines MAC-Frames 3 sowie die Auswirkungen des FCCH sind dort festgehalten. Ein Terminal, das sich neu anmelden will, kann sich aus der Kenntnis des FCCH die  
30 zeitliche Lage der restlichen Elemente des MAC-Frames 3 und natürlich auch des RACH ausrechnen und mit dessen Hilfe in Kommunikation mit der Zentrale treten.

Nachfolgend werden noch weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung vorgestellt:

5 Die Position des BCCH 421 ist nicht direkt am Anfang des MAC-Frames 3, sondern hat einen konstanten Abstand vom Beginn des MAC-Frames.

Es ist zudem möglich, die Position des FCCH 422 durch eine zusätzliche Kennung zu kennzeichnen. In diesem Fall gibt es die folgenden Kombinationsmöglichkeiten:

- vor dem FCCH 422 wird eine zusätzliche Kennung 62 versendet, die idealerweise im Empfänger von der Kennung 61 vor dem BCCH 421 unterschieden werden kann. Hierbei ist es sowohl möglich,  
15 daß der FCCH 422 im BCCH 421 angekündigt wird, als auch daß der BCCH 421 die Position des FCCH 422 ankündigt. Dies ist in Fig. 4 dargestellt.
- vor dem BCCH 421 wird keine Kennung eingefügt, so daß die Kennung 62 vor dem FCCH 422 einzigartig ist und die Position des  
20 FCCH 422 eindeutig gekennzeichnet. Auch in diesem Fall kann im BCCH 421 der FCCH 422 angekündigt werden oder nicht. Dies ist in Fig. 5 abgebildet.

25 Wenn die Position des BCCH 421 nicht am Anfang des MAC-Rahmens 3 liegt, der mit der Kennung 6 als Rahmenkennung versehen ist, kann es vorteilhaft sein, eine zusätzliche Kennung 61 direkt vor dem BCCH 421 auszusenden, die leicht zu detektieren ist. Dies ist in Fig. 6 dargestellt. Auch hier gibt es die Möglichkeit, eine weitere Kennung vor dem FCCH 422 einzufügen, wobei die  
30 Kennung 61 vor dem BCCH 421 vorhanden sein kann oder weggelassen werden kann.



Literatur:

[1] Deutsche Patentanmeldung P 19726120.5

5

[2] A. Krämling et al., „Performance Evaluation of MAC schemes for wireless ATM systems with centralised control considering processing delays, EPMCC, Bonn, 1997

[3] Karsten Brüninghaus, Markus Radimirsch, „Coarse Frame Synchronisation for OFDM based Wireless Communication Systems“, PIMRC, Boston, 1998

16.10.98 Sk/Ks

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

1. Einrichtung zur Datenübertragung auf einem gemeinsamen Medium mit einer Zentrale (1) und einer Vielzahl von Teilnehmern (21, 22, 23,...), die durch Übersendung von Datenpaketen von der Zentrale (1) zu den Teilnehmern (21, 22, 23,...) (Downlink) und von den Teilnehmern (21, 22, 23,...) zur Zentrale (1) (Uplink) steuerbar ist, wobei die Zentrale (1) koordinierende Funktion für den Medienzugriff über einen protokollorientierten Übertragungsrahmen wahrnimmt und wobei ein Übertragungsrahmen (3) neben Nutzsignaldatenphasen (41, 51) Signalisierungsdatenphasen für den Downlink (42) und den Uplink (52) aufweist, mit folgenden Maßnahmen:
- die Signalisierungsdatenphasen für den Downlink (42) sind aufgeteilt in auf die Zentrale bezogene Signalisierungsdatenphasen (421) und protokollbezogene Signalisierungsdatenphasen (422),
  - es ist mindestens eine Kennung (6, 61, 62) der zeitlichen Position der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (422) des Downlink im Übertragungsrahmen (3) vorgesehen,
  - diese Kennung (6, 61, 62) der zeitlichen Position der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (422) des Downlink ist entweder direkt vorgesehen oder ist aus einer anderen Kennung (6, 61, 62), die insbesondere für die Position der auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase (421) vorgesehen ist, ableitbar.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase (421) zur indirekten Kennung der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (422) eine Ankündigung der Position letzterer vorgesehen ist, indem diese Ankündigung insbesondere den zeitlichen Abstand zur protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (422) enthält.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die teilnehmerbezogene Signalisierungsdatenphase (421) jeweils im Anfangsbereich eines Übertragungsrahmens (3) vorgesehen ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor einer auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase (421) eine Kennung (6, 61, 62) vorgesehen ist, welche insbesondere auch zur Kennzeichnung des Beginns eines Übertragungsrahmens (3) dient.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zeitliche Abstand zwischen einer auf die Zentrale bezogenen und einer protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (421, 422) entweder fest vorgegeben ist oder variabel ist und den Teilnehmern (21, 22, 23,...) jeweils von der Zentrale (1) mitteilbar ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitraum zwischen einer auf die Zentrale bezogenen und einer protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (421, 422) mit Nutzdaten auffüllbar ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf die Zentrale bezogene Signalisierungsdatenphase (421) nicht direkt am Anfang eines Übertragungsrahmens (3) vorgesehen ist, sondern vom Anfang eines Übertragungsrahmens insbesondere einen konstanten Abstand aufweist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zeitliche Bezugspunkte sowohl für die auf die Zentrale bezogene als auch für die protokollbezogene Signalisierungsdatenphase (421, 422) vorgesehen sind, wobei diese zeitlichen Bezugspunkte entweder am Anfang oder in der Mitte der jeweiligen Signalisierungsdatenphase oder in mindestens einer Kennung liegen.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß vor einer auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase (421) und auch vor einer protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (422) eine Kennung (61, 62) vorgesehen ist, wobei sich diese Kennungen insbesondere voneinander unterscheiden, unabhängig davon, ob die Position der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (242) in der auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase (421) angekündigt wird oder nicht.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß nur vor der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (242) unmittelbar eine Kennung (6, 61, 62) vorgesehen ist, unabhängig davon, ob die Position der protokollbezogenen Signalisierungsdatenphase (242) in der auf die Zentrale bezogenen Signalisierungsdatenphase angekündigt wird oder nicht.

11. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch  
gekennzeichnet, daß unabhängig von den Kennungen (6, 61, 62) der  
Signalisierungsdatenphasen eine zusätzliche Kennung des  
Übertragungsrahmens (3) vorgesehen ist.

5

16.10.98 Sk/Ks

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Einrichtung zur Datenübertragung

Zusammenfassung

10

Bei einer Einrichtung zur Datenübertragung mit einer Zentrale (1) und einer Vielzahl von Teilnehmern (21, 22, 23,....) sind in einem Übertragungsrahmen (3) neben Nutzsignaldatenphasen (41, 51) Signalisierungsdatenphasen für den Downlink (42) und Uplink (52) vorgesehen.

15

Die Signalisierungsdatenphasen für den Downlink (42) werden aufgeteilt in auf die Zentrale bezogene und protokollbezogene Signalisierungsdatenphasen (421, 422). Die Positionen dieser beiden Signalisierungsdatenphasen werden durch Kennungen (6, 61, 62) direkt oder indirekt gekennzeichnet.

20

(Fig. 4)

25

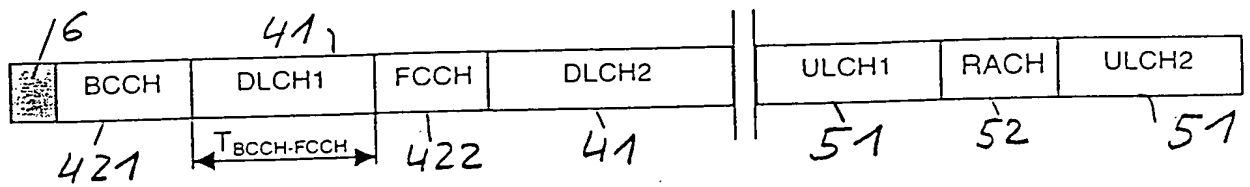


Fig. 3

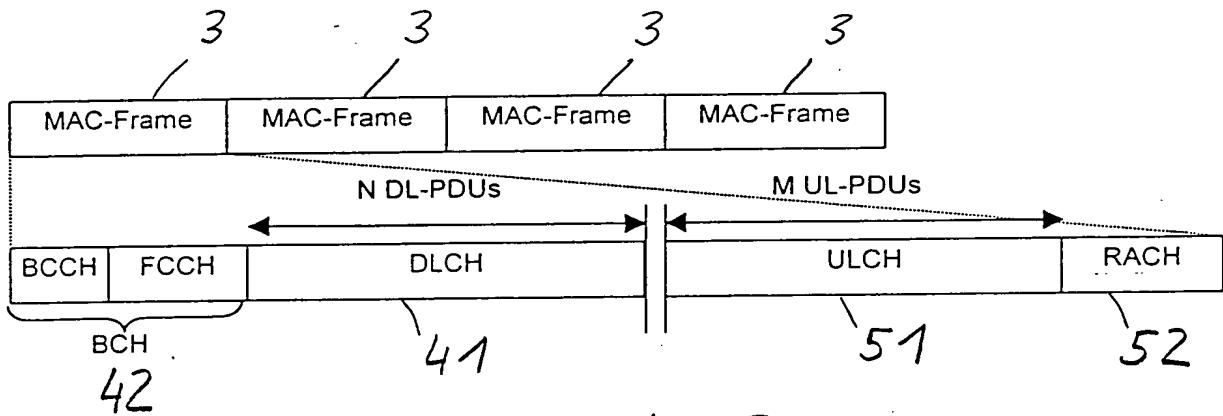


Fig. 2

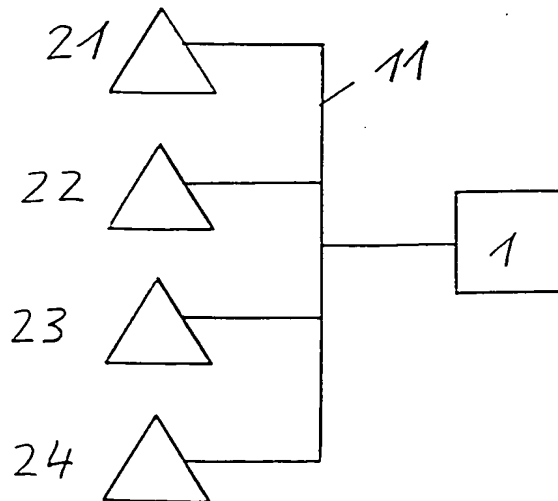


Fig. 1

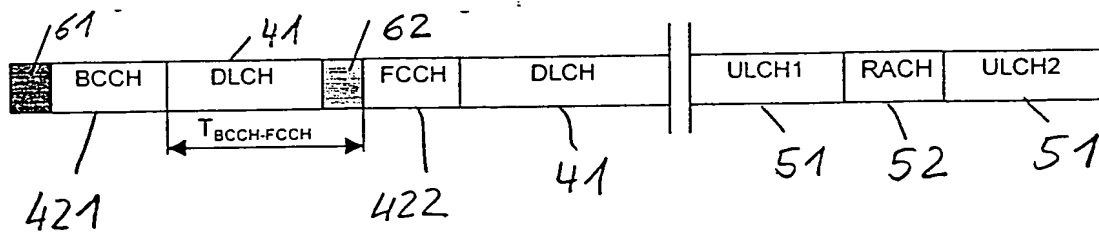


Fig. 4

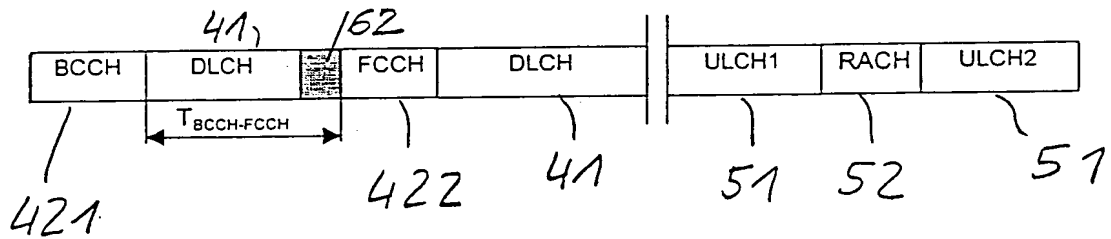


Fig. 5

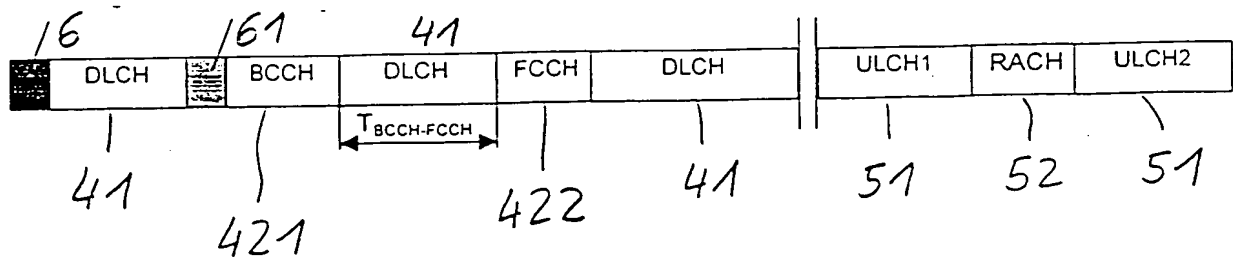


Fig. 6